

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. Dezember 2001 (13.12.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/95615 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04N 5/32,
A61B 6/00, G06T 5/50

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/02094

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Mai 2001 (30.05.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 27 876.0 30. Mai 2000 (30.05.2000) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: ROGALLA, Patrik [DE/DE]; Elmshorner
Strasse 48, 14167 Berlin (DE).(74) Anwalt: WEHLAN, Helmut; Paul-Gesche-Strasse 1,
10315 Berlin (DE).(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AL, AM, AT, AU,
AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DK,DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL,
IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU,
LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT,
RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),
OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR THE COMBINED REPRESENTATION OF MORPHOLOGY AND DYNAMICS IN SPLIT-IMAGE
AND VOLUME-IMAGE METHODS(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR KOMBINIERTEN DARSTELLUNG DER MORPHOLOGIE UND DYNAMIK BEI
SCHNITTBILD- UND VOLUMENBILDVERFAHREN

(57) Abstract: The invention relates to a method for the combined representation of morphology and dynamics in split-image and volume-image methods. The inventive method consists of: recording at least two images, image series or volume reconstructions; of their addition according to a calculation specification and subtraction according to a calculation specification, whereby the differences in the difference image can be color-coded, and; of the variable superimposition according to a calculation specification of the addition and difference image. According to the invention, several images, image series or volume reconstructions can, when using an examination method accompanied by ionizing radiation, be recorded with a correspondingly fractionated radiation dosage thus enabling the reduction of the patient dosage.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur kombinierten Darstellung der Morphologie und Dynamik bei Schnittbild- oder Volumenbildverfahren. Das Verfahren besteht aus der Aufnahme mindestens zweier Bilder, Bildserien oder Volumenrekonstruktionen, aus deren Addition nach Rechenvorschrift und Differenzbildung nach Rechenvorschrift, wobei die Unterschiede im Differenzbild farbcodiert werden können, und aus der variablen Überlagerung nach Rechenvorschrift von Additions- und Differenzbild. Bei der Aufnahme mehrerer Bilder, Bildserien oder Volumenrekonstruktionen kann im Falle der Anwendung einer mit ionisierender Strahlung einhergehender Untersuchungsmethode mit entsprechend fraktionierter Strahlendosis gearbeitet und damit die Patientendosis gesenkt werden.

WO 01/95615 A1

Verfahren zur kombinierten Darstellung der Morphologie und Dynamik bei Schnittbild- und Volumenbildverfahren

5 Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur kombinierten Darstellung von Morphologie und Dynamik bei Schnittbild- und Volumenbildverfahren. Ein mögliches Anwendungsgebiet ist die Computertomographie (CT), wobei die Dynamik ein Kontrastmittelverhalten sein kann.

10 Die Erfindung kann sowohl zur Gewebecharakteristik als auch zur Detektion von Gewebestörungen, zum Beispiel in der Leber, dienen.

Ein Schnittbildverfahren ist ein Abbildungsverfahren, bei dem das zu untersuchende Objekt in Scheiben einer endlichen Dicke zerlegt wird, die in der Realität mit Bezug auf eine bestimmte
15 Abbildungseigenschaft (z.B. Röntgenabsorption oder ähnliches) entsprechen. Die Scheiben können, müssen aber nicht lückenfrei aneinanderliegen. Ein Volumenverfahren ist hingegen ein Verfahren, bei dem jedes endliche Teilvolumen einer definierten Größe eines untersuchten Objektes einem definierten Teilvolumen des aufgenommenen Datensatzes entspricht oder zugeordnet werden kann. Die Darstellung des Volumendatensatzes kann in Scheiben, analog
20 zu einem Schnittbildverfahren, oder aber auch als dreidimensionales Volumen (Volumenrekonstruktion) erfolgen.

In der Bildgebung lebender Organe oder Organabschnitte werden nicht nur anatomische Informationen zur Diagnosefindung verwendet, sondern häufig auch Informationen aus der
25 Dynamik, sei es Bewegung des Organs oder Teile des Organs, z.B. Herz (Kachelriess M, Ulzheimer S, Kalender WA. ECG-correlated image reconstruction from subsecond multi-slice spiral CT scans of the heart. Med Phys 2000; 27:1881-902.) oder auch Veränderungen der Kontrastmittelverteilung in einen Zeitspanne. Aus den Veränderungen des Organs (Dynamik) können Rückschlüsse über die Gewebeart gezogen werden; viele Pathologien sind auch erst
30 durch die Analyse der Dynamik erkennbar (Morneburg, H.: Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik. Publicis MCD Verlag, 1995, 275-292). Im Anwendungsbeispiel der Computertomographie wird üblicherweise Kontrastmittel während der Bildaufnahme in das Gefäßsystem gespritzt, welches sich in einem typischen zeitlichen Verlauf in den Organsystemen verteilt. Die gängige Praxis besteht derzeit darin, mehrere Aufnahmen oder
35 Aufnahmeserien von dem entsprechenden Organsystem anzufertigen (z.B. von der Leber,

Foley WD, Mallisee TA, Hohenwarter MD, Wilson CR, Quiroz FA, Taylor AJ. Multiphase hepatic CT with a multirow detector CT scanner. AJR Am J Roentgenol 2000; 175:679-85) und die Dynamik, z.B. das Kontrastmittelverhalten, durch Vergleich der Bilder oder Bilderserien zu bestimmen. Diese sogenannte bi- oder multiphasische Untersuchung
5 (Aufnahme zu zwei oder mehreren Zeitpunkten nach Kontrastmittelgabe, sog. Phasen) hat den Nachteil, dass mit jeder Phase die Strahlenexposition steigt, häufig sogar linear mit der Anzahl der Serien.

Ein diagnostisches Bild eines Schnitt- oder Volumenbildverfahrens setzt sich zum einen aus
10 der Information der Anatomie, zum anderen aber aus der Information aus der Dynamik zusammen, die jedoch bei einer einzelnen Serie (Aufnahme zu einem definierten, endlichen Zeitpunkt oder Zeitbereich) nicht voneinander trennbar sind. Bei einer biphasischen (zweizeitigen) Untersuchung, durchgeführt mit dem Ziel, die Dynamik des Organsystems (z.B. Bewegung, Kontrastmittelverteilung) zu erkennen, wird also die Morphologie
15 unnötigerweise zweimal erfasst, obwohl sich diese im eingefassten Zeitraum nicht ändert. Im Anwendungsbeispiel der Computertomographie steigt somit die Dosis (Strahlenexposition) für den Patienten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem auf Röntgenstrahlung basierenden
20 Bildgebungsverfahren die Strahlenbelastung bei einer Aufnahmefolge zu verringern und die Nachteile der gängigen Praxis zu beseitigen. Die Aufgabe wurde dadurch gelöst, dass eine kombinierte Darstellung der Morphologie und Dynamik bereitgestellt wird, indem mindestens zwei Bilder, Bildserien oder Volumendarstellungen von entsprechend unterschiedlichen Phasen des entsprechenden Gewebes, vorzugsweise mit halber oder entsprechend der Anzahl
25 der Serien fraktionierter Strahlendosis, aufgenommen werden. Anschließend werden die Bilder, Bildserien oder Volumendarstellungen in anatomischer Übereinstimmung (ggf. sind dafür Rechenschritte erforderlich, sogenannte anatomische Registrierungen) nach einer Rechenvorschrift, z.B. linear, logarithmisch oder ähnlich, addiert. Damit erhält man zunächst einmal eine Aussage über die Morphologie des entsprechenden Gewebes, darin enthalten ist
30 ein „Mischbild“ der Dynamik. In einem weiteren Schritt wird nach einer Rechenvorschrift, z.B. linear, logarithmisch oder ähnlich, die Differenz der Bilder, Bildserien oder Volumendarstellungen berechnet und die Veränderungen farblich in der Weise codiert, dass das gesamte sichtbare Farbspektrum (blau bis rot) zur Anwendung kommen kann. Bildanteile im Differenzbild, welche über die Zeit an Intensität (als Maß für die Veränderung)

zugenommen haben, werden in eine Richtung des Farbspektrums, z.B. blau, codiert, Bildanteile, welche über die Zeit an Intensität verloren haben, werden in die andere Richtung des Farbspektrums, z.B. rot, codiert. Die Codierung erfolgt nach einer Rechenvorschrift, z.B. nach einer „Look-up-table“. In einem letzten Schritt werden, ggf. nach üblicher
5 Bildbearbeitung des Additions- und Differenzbildes wie Rauschreduzierung, Artefaktreduktion, Kantenanhebung oder -glättung usw., das Additionsbild und das Differenzbild in einem Rechenschritt, z.B. in variablem Prozentsatz oder auch logarithmisch, überlagert. Damit wird erreicht, dass - im Falle der Computertomographie ohne die Patientendosis zu erhöhen - in einem Bild nicht nur Morphologie, sondern auch Dynamik
10 enthalten sind.

Der Vorteil des Verfahrens besteht darin, dass in einem Bild oder Bildserie oder einer Volumenrekonstruktion die Gewebecharakteristik nicht nur durch ihre morphologischen Eigenschaften, sondern gleichzeitig auch durch ihre Dynamik beurteilt werden kann.

15 Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich nach dem gleichen Prinzip für alle Schnittbild- und Volumenbildverfahren, z.B. Ultraschall, Kernspintomographie, Emissionstomographie, und Computertomographie oder Array-CT, welche Daten über mehrere Zeitpunkte oder eine Zeitspanne erfassen. Typische Einsatzgebiete können Untersuchungen der Weichteile, aller
20 inneren Organe, der Lunge, des Herzens oder auch des Kopfes sein. Unter dem Begriff „Dynamik“ werden nicht nur Bewegungen oder Kontrastmittelverhalten, sondern auch alle Veränderungen wie z.B. Magnetfeld-, Aktivitäts-, Absorptions- oder Echogenitätsveränderungen verstanden, die mit einer Untersuchungsmethode messbar sind.

25 Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass durch die kombinierte Darstellung von Morphologie und Dynamik in einem Bild, einer Bildserie oder einer Volumenrekonstruktion eine Datenkompression in dem Sinne erreicht wird, dass zur Archivierung der diagnostischen Untersuchung nicht mehr alle primär akquirierten Bilder, Bildserien oder Volumen-
rekonstruktionen gespeichert werden müssen, sondern nur noch die Additions-, Differenz-
30 und Ergebnisbilder. Da durch die Erfindung im Falle der Computertomographie die Strahlenexposition für den Patienten nicht notwendigerweise steigt, ist eine universelle Anwendung denkbar. Da bisher Aussagen über die Kontrastmitteldynamik in der Computertomographie nur mit einer erhöhten Strahlenexposition erreichbar waren, reduziert die sinngemäße Anwendung der Erfindung die Dosisbelastung für die Patienten.

Das Wesen der Erfindung besteht aus einer Kombination bekannter - Schnitt- oder Volumenbildaufnahmen - und neuer Elemente - fraktionierte Strahlendosis, Addition und Differenzbildung nach Rechenvorschrift, Überlagerung der resultierenden Bilder, Bildserien oder Volumenrekonstruktionen nach Rechenvorschrift in Farbcodierung - die sich gegenseitig beeinflussen und in ihrer neuen Gesamtwirkung einen Gebrauchsvorteil und den erstrebten Erfolg ergeben, der darin liegt, dass dynamische Abbildungen von Geweben in Bildern, Bildserien oder Volumenrekonstruktionen im Anwendungsfalle der Computertomographie ohne Erhöhung der Strahlenexposition möglich sind. Die Dynamik ist damit in das Morphologiebild hineincodiert worden. Möchte der Betrachter der diagnostischen Resultatbilder lieber auf die Farbcodierung verzichten, kann er die Überlagerung des Differenzbildes abschalten und erhält den bisher gewohnten Eindruck eines konventionellen diagnostischen Bildes, einer Bildserie oder Volumenrekonstruktion. Der diagnostische Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass in einem Bild, einer Bildserie oder einer Volumenrekonstruktion die Gewebecharakteristik nicht nur durch ihre morphologischen Eigenschaften, sondern gleichzeitig auch durch ihre Dynamik beurteilt werden kann.

Aufgrund der bei vielen Organen bestehenden Atemverschieblichkeit müssen die beschriebenen Bilder, Bildserien oder Volumenrekonstruktionen (Phasen) in einem Atemstillstand aufgenommen werden. Durch die Anwendung von Mustererkennungs- oder Registrierungsprogrammen wird es möglich, auch ohne Atemstillstand die Serien aufzunehmen. Dem Schritt der Bildbearbeitung (Addition usw.) muss dann die anatomische Registrierung der Serien zuvor kommen.

In der Offenlegungsschrift DE 3620261 A1 wird ein Verfahren zur Überlagerung unterschiedlicher Bilder beschrieben, jedoch mit grundsätzlichen Unterschieden zu der erfindungsgemäßen Lösung: Das in der Schrift beschriebene Akutbild besteht nicht aus der rechnerisch gewichteten Addition zweier oder mehrerer Einzelbilder, und das gewichtete Differenzbild wird in Farbe, aber monochrom codiert. Das bedeutet, dass das Differenzbild nicht - wie in der Erfindung vorgeschlagen - in der Art codiert wird, dass Bildareale, die Intensität über die Zeit verloren haben, in der einen Richtung des Farbspektrums, und Bildareale, die Intensität über die Zeit gewonnen haben, in der anderen Richtung des Farbspektrums, oder auch nach Vorschrift (Look-up-Table) codiert werden. Jedoch liegt in

der fälschlichen Codierung der Intensitätsänderung der eigentliche diagnostische Gewinn, nämlich die Visualisierung der Dynamik.

5 Nach dem in der US 5003571 (C. Kido et al.) beschriebenen Verfahren werden Einzelbilder ebenfalls addiert und subtrahiert, aber die Farbcodierung, wie erfindungsgemäß beschrieben, fehlt, weshalb das Verfahren grundsätzlich mit einem anderen Ziel erfolgt, nämlich der Verbesserung der Detektion von Gewebeunterschieden in einem statischen Objekt ohne Dynamik. Die Projektionsradiographie (hier Mammographie) stellt auch kein Schnittbild- oder Volumenbildverfahren dar.

10

Die folgenden Beispiele dienen der Verdeutlichung der Erfindung, ohne sie auf diese Beispiele zu beschränken.

15 Ausführungsbeispiele

Die Erfindung im Beispiel 1 soll anhand der Figuren erläutert werden.

Beispiel 1

20 Es werden zwei Perfusionsphasen der Leber nach intravenöser Kontrastmittelgabe mit halber Strahlendosis aufgenommen. Diese Halbdosisbilder enthalten ein wegen der geringeren Dosis entsprechend höheres Signalrauschen. Durch Addition der der beiden Phasenbilder sinkt das Rauschen auf das Niveau eines Standarddosis-Bildes. Das Summationsbild hat die Bildqualität wie Bild einer einzelnen Phase mit voller Dosis (Figur 1). Man erhält eine
25 Aussage über die Morphologie.

Durch Berechnung der Differenz der Phasen, dargestellt in Figur 2 - (Bildrauschen spielt zunächst eine untergeordnete Rolle) - kann die Veränderung der Kontrastmittelkonzentration im Gewebe dargestellt werden. Diese Information, weil in schwarz-weiß, wird anhand einer Zuordnungsvorschrift (look-up-table) in Farbe codiert (alles was von einem mittleren
30 Grauwert nach dunkel abweicht z.B. in rot, alles was heller geworden ist in blau; es kann aber auch jede andere Farbe sein - Figur 3). Im Falle der vorliegenden Abbildung wird aus drucktechnischen Gründen "rot" durch "dunkelgrau" und "blau" durch "hellgrau" ersetzt. Dieses Differenzbild soll nun in variablem Prozentsatz zum Additionsbild (Morphologie) überlagert werden, dargestellt in Figur 4.

Damit ist erreicht, dass, ohne die Dosis zu erhöhen, in einem Bild nicht nur Morphologie, sondern auch Dynamik enthalten sind.

Die Figuren 5 und 6 zeigen typische Untersuchungsprotokolle von Organen bzw. von Gewebe (Beispiel Hals und Leber in der Computertomographie).

5 Die Figuren 7 bis 9 zeigen das erfindungsgemäße Verfahren anhand eines Organs.

Figur 10 zeigt links ein Bild nach der herkömmlichen Methode. Es ist nur die Morphologie zu erkennen. Im rechten Bild - aufgenommen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren - ist zusätzlich die Dynamik (hier die Kontrastmitteldynamik) enthalten, die an den unterschiedlichen Farben, hier aus drucktechnischen Gründen mit verschiedenen Intensitäten, zu erkennen ist.

10

Beispiel 2

In einem Array-CT, das mit einem großen Detektor ohne Tischvorschub etwa 20 Sekunden kontinuierlich um den Patienten kreist, werden Additions-Schnittbilder und Differenz-Schnittbilder (nicht nur zwei) berechnet, die dann nach Rechenvorschrift verarbeitet werden.

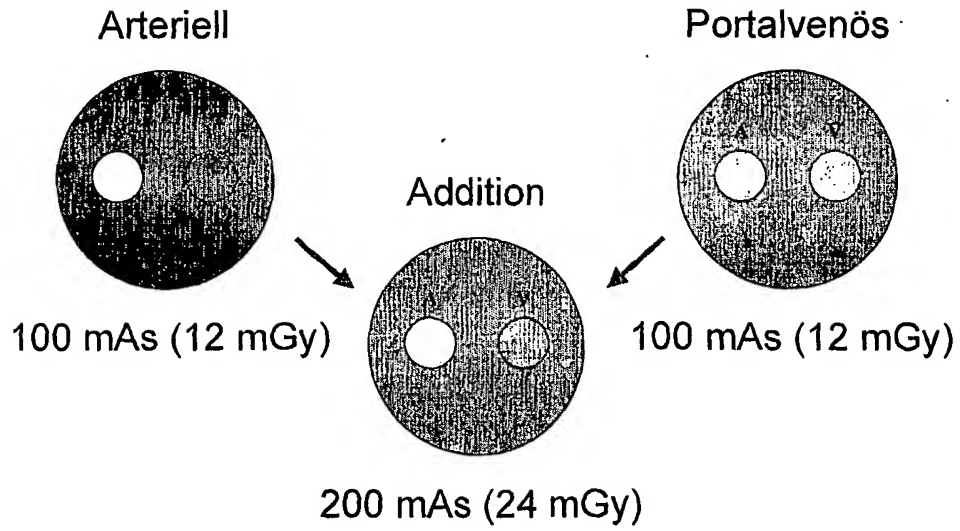
15

Patentansprüche

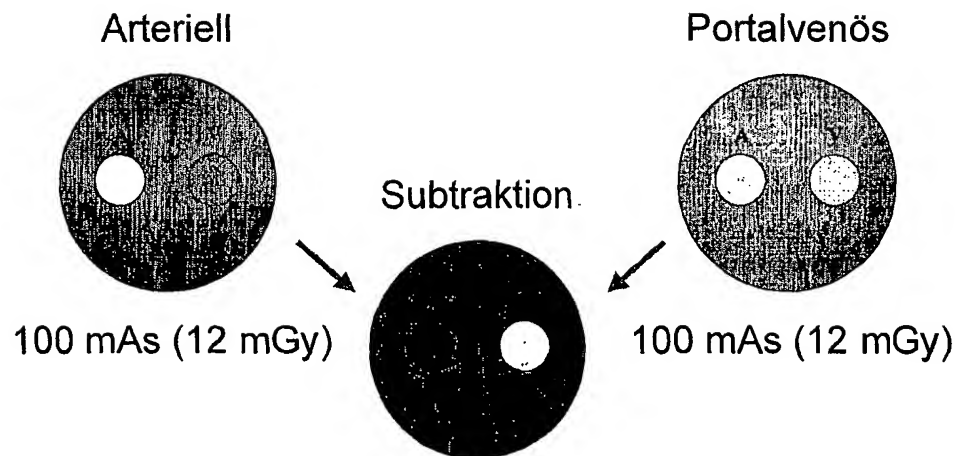
1. Verfahren zur kombinierten Darstellung der Morphologie und Dynamik bei Schnittbild- und Volumenbildverfahren, dadurch gekennzeichnet, dass aufgenommene Bilder, Bildserien oder Volumenrekonstruktionen zu einem Morphologiebild nach Rechenvorschrift addiert, nach Rechenvorschrift zur Differenzbildung verwendet sowie Additions- und Differenzbild überlagert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
 - Addition der aufgenommenen Bilder, Bildserien oder Volumenrekonstruktionen zu einem Morphologiebild nach Rechenvorschrift,
 - Differenzbildung der aufgenommenen Bilder, Bildserien oder Volumenrekonstruktionen nach Rechenvorschrift,
 - variable Überlagerung nach Rechenvorschrift von Additions- und Differenzbild.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Bilder, Bildserien oder Volumenrekonstruktionen im Falle der Anwendung bei einer mit ionisierender Strahlung einhergehender Untersuchungstechnik mit entsprechend fraktionierter Strahlendosis aufgenommen werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle der Anwendung bei einer mit ionisierender Strahlung einhergehender Untersuchungstechnik die Patientendosis nicht erhöht werden muss.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Darstellung der Unterschiede farbig erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Farcodierung nach einer Rechenvorschrift erfolgt.

Figur 1

1/5

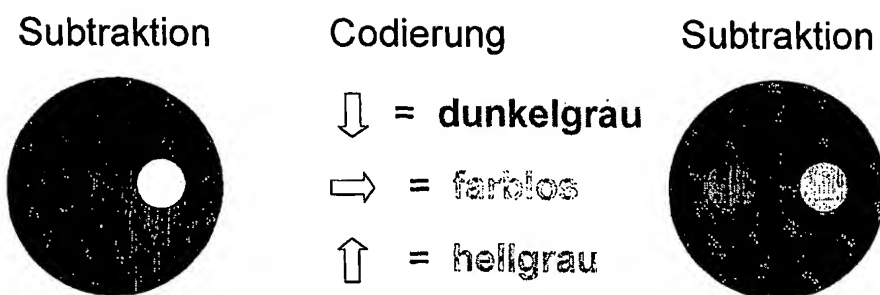


Figur 2

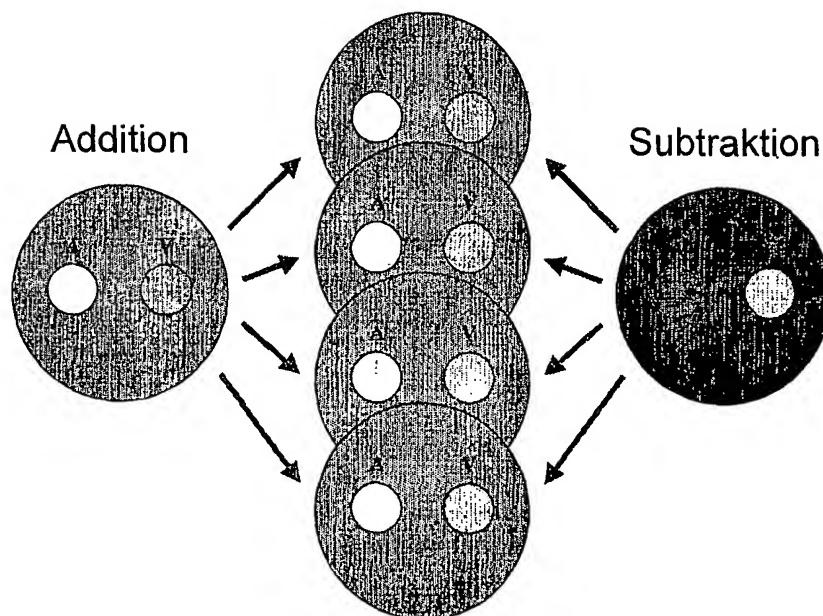


Figur 3

2/5



Figur 4

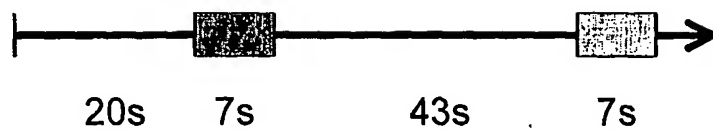


Figur 5

3/5

⊗ Hals

KM



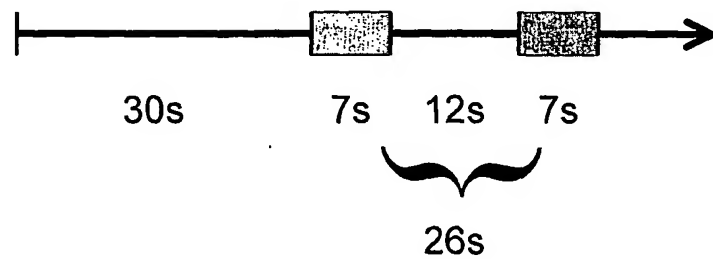
Figur 6

⊗ Leber

KM

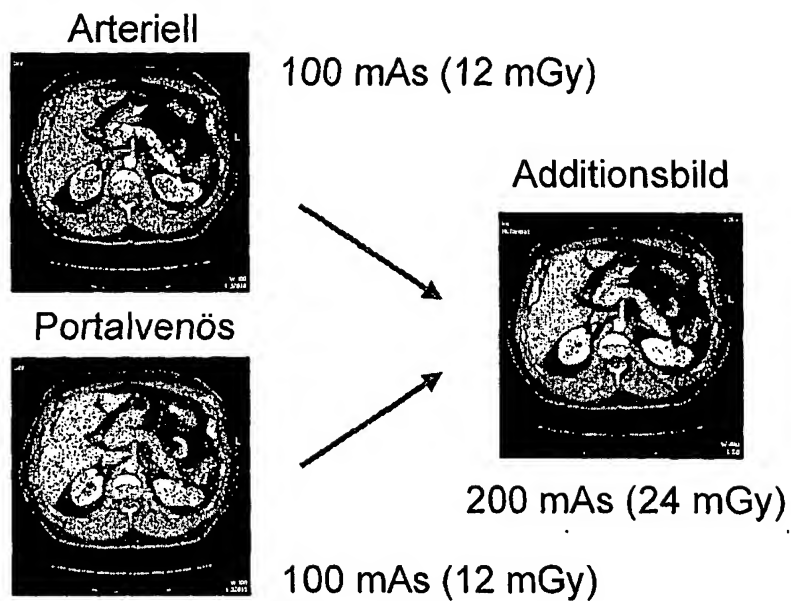
Inspiration

Expiration

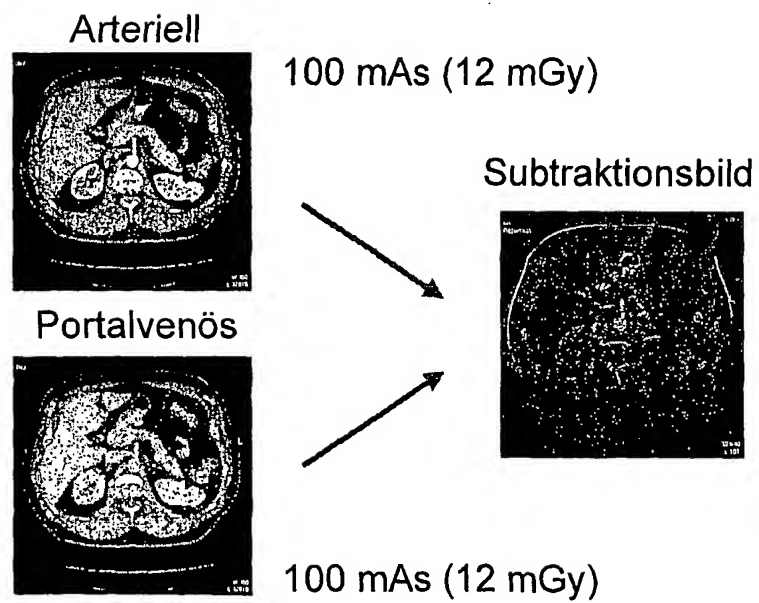


Figur 7

4/5

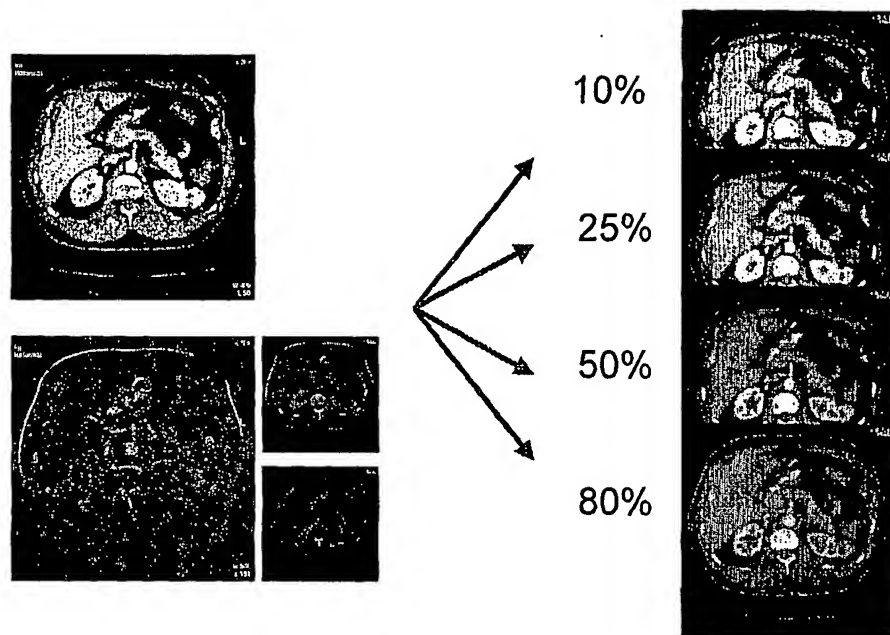


Figur 8

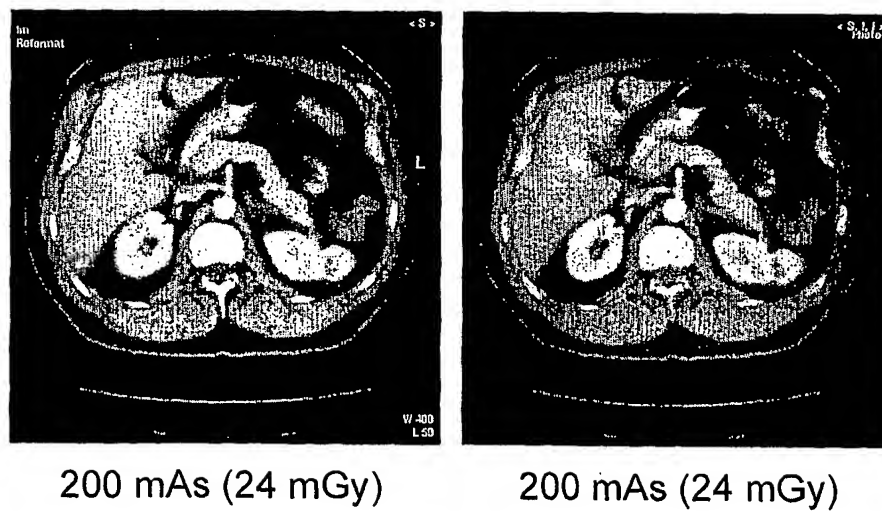


Figur 9

5/5



Figur 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 01/02094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04N5/32 A61B6/00 G06T5/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B H04N G06T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 453 575 A (HAVILAND DANIEL S ET AL) 26 September 1995 (1995-09-26) column 23, line 39 - line 42 column 23, line 62 - line 67 column 15, line 16 - line 28 column 13, line 8 - line 34	1,2,5,6
X	EP 0 643 534 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 15 March 1995 (1995-03-15) page 5, line 30 - line 43 page 6, line 7 - line 8 page 6, line 42 - line 47 page 7, line 27 - line 35	1,2
A		3,4
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 September 2001

Date of mailing of the international search report

01/10/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Knüpling, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. onal Application No

PCT/DE 01/02094

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 20 35 497 A (SPITALUL DE COPII CĂLĂRASI, BUKAREST) 4 February 1971 (1971-02-04) page 4, line 14 -page 5, line 5 page 6, line 27 -page 7, line 11 -----	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/02094

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5453575	A	26-09-1995	US 5368037 A	29-11-1994
			CA 2163213 A1	09-11-1995
			EP 0707453 A1	24-04-1996
			JP 8511982 T	17-12-1996
			WO 9529633 A1	09-11-1995
			US 6123673 A	26-09-2000
			US 5603327 A	18-02-1997
			US 6283920 B1	04-09-2001
			US 5779644 A	14-07-1998
			US 5938615 A	17-08-1999
			CA 2133475 A1	18-08-1994
			CA 2235947 A1	13-05-1993
			EP 0637937 A1	15-02-1995
			EP 0750883 A1	02-01-1997
			JP 7505820 T	29-06-1995
			WO 9417734 A1	18-08-1994
EP 0643534	A	15-03-1995	JP 3002937 B2	24-01-2000
			JP 7085247 A	31-03-1995
			DE 69421867 D1	05-01-2000
			DE 69421867 T2	13-04-2000
			EP 0643534 A1	15-03-1995
			US 5535289 A	09-07-1996
DE 2035497	A	04-02-1971	AT 492675 A	15-01-1978
			AT 328569 B	25-03-1976
			AT 676170 A	15-06-1975
			CH 526248 A	31-07-1972
			DE 2035497 A1	04-02-1971
			FR 2055507 A5	07-05-1971
			GB 1265933 A	08-03-1972
			NL 7010913 A	26-01-1971

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/02094

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04N5/32 A61B6/00 G06T5/50

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61B H04N G06T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 453 575 A (HAVILAND DANIEL S ET AL) 26. September 1995 (1995-09-26) Spalte 23, Zeile 39 - Zeile 42 Spalte 23, Zeile 62 - Zeile 67 Spalte 15, Zeile 16 - Zeile 28 Spalte 13, Zeile 8 - Zeile 34 ---	1,2,5,6
X	EP 0 643 534 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 15. März 1995 (1995-03-15) Seite 5, Zeile 30 - Zeile 43 Seite 6, Zeile 7 - Zeile 8 Seite 6, Zeile 42 - Zeile 47 Seite 7, Zeile 27 - Zeile 35 ---	1,2
A	---	3,4
	---/---	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. September 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

01/10/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

Knüpling, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/02094

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	DE 20 35 497 A (SPITALUL DE COPII CÂLĂRASI, BUKAREST) 4. Februar 1971 (1971-02-04) Seite 4, Zeile 14 -Seite 5, Zeile 5 Seite 6, Zeile 27 -Seite 7, Zeile 11 -----	1-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/02094

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5453575 A	26-09-1995	US 5368037 A	29-11-1994
		CA 2163213 A1	09-11-1995
		EP 0707453 A1	24-04-1996
		JP 8511982 T	17-12-1996
		WO 9529633 A1	09-11-1995
		US 6123673 A	26-09-2000
		US 5603327 A	18-02-1997
		US 6283920 B1	04-09-2001
		US 5779644 A	14-07-1998
		US 5938615 A	17-08-1999
		CA 2133475 A1	18-08-1994
		CA 2235947 A1	13-05-1993
		EP 0637937 A1	15-02-1995
		EP 0750883 A1	02-01-1997
		JP 7505820 T	29-06-1995
		WO 9417734 A1	18-08-1994
EP 0643534 A	15-03-1995	JP 3002937 B2	24-01-2000
		JP 7085247 A	31-03-1995
		DE 69421867 D1	05-01-2000
		DE 69421867 T2	13-04-2000
		EP 0643534 A1	15-03-1995
		US 5535289 A	09-07-1996
DE 2035497 A	04-02-1971	AT 492675 A	15-01-1978
		AT 328569 B	25-03-1976
		AT 676170 A	15-06-1975
		CH 526248 A	31-07-1972
		DE 2035497 A1	04-02-1971
		FR 2055507 A5	07-05-1971
		GB 1265933 A	08-03-1972
		NL 7010913 A	26-01-1971

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.